

Plik 2.0. Opis programu SIMP.INT.EXE

Program SIMP.INT.EXE pozwala na znalezienie rozwiązania zadania programowania liniowego (czystego i mieszanego), w liczbach całkowitych, w którym zarówno liczba zmiennych, jak i liczba ograniczeń nie jest większa od 20.

Faza 1. Wprowadzanie nowego zadania

Wprowadzając dane, podajemy kolejno:

- rodzaj zadania (maksymalizacja lub minimalizacja).
- liczbę zmiennych (maksymalnie 20),
- liczbę ograniczeń (maksymalnie 20),
- współczynniki funkcji celu.

Dla kolejno wprowadzanych ograniczeń podajemy:

- współczynniki przy zmiennych,
- rodzaj ograniczenia (\leq , \geq , $=$),
- wartość prawej strony warunku ograniczającego.

Dla kolejnych zmiennych podajemy:

- dolne ograniczenie,
- górne ograniczenie,
- informacje o tym, czy na zmienną nałożony jest warunek całkowitoliczbowości, czy też nie.

W programie SIMP.INT.EXE zakłada się że wszystkie występujące w zadaniu zmienne spełniają warunki nieujemności, stąd nie trzeba ich dodatkowo wprowadzać.

Faza 2. Wczytanie zadania z pliku

Możemy wczytać uprzednio wprowadzone zadanie z wyświetlonej listy.

Faza 3. Edycja zadania

W fazie edycji możemy dokonać następujących zmian:

- zamienić zadanie minimalizacji na zadanie maksymalizacji oraz zadanie maksymalizacji na zadanie minimalizacji,
- zmniejszyć lub zwiększyć liczbę zmiennych,
- zmniejszyć lub zwiększyć liczbę warunków ograniczających,
- zmienić współczynniki funkcji celu, macierzy warunków ograniczających oraz prawych stron,
- zmienić wartości dolnych i górnych ograniczeń na poszczególne zmienne,
- nałożyć na zmienną warunek całkowitoliczbowości lub usunąć go.

W przypadku zwiększenia rozmiarów zadania należy uzupełnić brakujące dane.

Faza 4. Rozwiązanie zadania

Tryb konwersacyjny

Lista zrelaksowanych zadań aktywnych

W trakcie rozwiązywania zadania wykorzystujemy listę zrelaksowanych zadań aktywnych. Każde znajdujące się na niej zadanie to replika zadania początkowego, w której warunki całkowitoliczbowości zostały zastąpione odpowiednio dobranymi wartościami dolnych i górnych ograniczeń dla poszczególnych zmiennych. Na liście umieszczamy zadanie początkowe. Następnie na liście pojawiają się nowe zadania. Każde z nich ma swój numer, podana jest dla niego wartość funkcji celu, informacja o tym, czy spełnione są (bądź też nie są spełnione) wszystkie nałożone w zadaniu wyjściowym warunki całkowitoliczbowości oraz numery zadań, na które dane zadanie zostało podzielone, o ile taki podział nastąpił.

Kolejne iteracje

Na początku każdej iteracji porządkujemy listę zadań. Polega to na usunięciu zadań nieperspektywicznych. Zadanie jest nieperspektywiczne, gdy wiadomo, że nie wygeneruje ono rozwiązania optymalnego zadania początkowego. Zadaniem nieperspektywicznym jest zadanie sprzeczne, a także zadanie niesprzeczne, o ile spełniony jest jeden z poniższych warunków:

- na liście znajduje się inne zadanie, które spełnia wszystkie warunki całkowitoliczbowości i wartość funkcji celu tego zadania jest lepsza od wartości funkcji celu zadania rozpatrywanego,
- zadanie zostało już podzielone i powstałe w wyniku tego podziału nowe zadania umieszczone zostały na liście.

Z pozostałych na liście zadań wybieramy zadanie wykorzystywane dalej do podziału. Jest to takie zadanie, dla którego wartość funkcji celu jest największa (w przypadku maksymalizacji) lub najmniejsza (w przypadku minimalizacji). Zgodnie z zasadami przyjętymi w metodzie podziału i ograniczeń dokonujemy podziału wybranego zadania na dwa nowe zadania. Wybieramy dowolną zmienną, na którą nałożony jest warunek całkowitoliczbowości, lecz w rozwiązaniu optymalnym wybranego do podziału zadania jest ona niecałkowita.

Zadania te zostają rozwiązane przez program metodą simpleks i umieszczone na liście zadań aktywnych. Zadanie wyjściowe może mieć rozwiązanie optymalne lub może być zadaniem sprzecznym. Ze względu na nałożenie dolnych i górnych ograniczeń na zmienne przy wprowadzaniu zadania początkowego funkcja celu jest zawsze ograniczona. Jeżeli po uporządkowaniu listy zadań aktywnych okaże się, że na liście nie ma żadnego zadania, oznacza to, że zadanie początkowe jest sprzeczne.

Jeżeli po uporządkowaniu pozostaną na liście jedynie takie zadania, dla których wartości wszystkich zmiennych w odpowiadających im rozwiązaniach optymalnych spełniają wszystkie warunki całkowitoliczbowości, to każde z nich jest rozwiązaniem optymalnym zadania początkowego.

W obu powyższych przypadkach należy zakończyć rozwiązywanie zadania. Obliczenia zostają zakończone również wówczas, gdy przekroczony zostanie limit 999 zadań pomocniczych.

Alternatywne rozwiązania optymalne

Jeżeli każde zadanie, znajdujące się na ostatniej liście zadań aktywnych, ma dokładnie jedno rozwiązanie optymalne, oznacza to, że wygenerowane zostały wszystkie alternatywne rozwiązania optymalne zadania początkowego. W przypadku gdy zadania znajdujące się na tej liście mają alternatywne bazowe rozwiązania optymalne, można ich szukać za pomocą trybu konwersacyjnego programu SIMP.EXE, pod warunkiem, że nie zostały przekroczone maksymalne rozmiary zadania, pozwalające na jego zastosowanie.

Plansza wynikowa

Na planszy wynikowej znajduje się lista zadań aktywnych z ostatniego kroku. Możliwy jest wybór interesującego nas zadania oraz przejście (przez naciśnięcie klawisza F2) do planszy z wartościami zmiennych dla tego rozwiązania. Możliwy jest również powrót do końcowej listy, możemy więc prześledzić wartości zmiennych we wszystkich zadaniach znajdujących się na końcowej liście.

Tryb rozwiązania końcowego

Tryb ten jest inicjowany jedynie na życzenie użytkownika. Plansza końcowa jest taka sama, jak przy zastosowaniu trybu konwersacyjnego.

Faza 5. Przeglądanie rozwiązania

Zestawienie skrócone

Zawiera dane wejściowe zadania oraz wyniki końcowe. W przypadku gdy zostało znalezione rozwiązanie optymalne zadania wyjściowego, w zestawieniu skróconym uzyskujemy informację o liczbie rozwiązanych zadań oraz wszystkie znalezione rozwiązania optymalne. W przypadku gdy przekroczony został limit rozwiązywanych zadań pomocniczych, zestawienie skrócone zawiera informację o najlepszym znalezionym rozwiązaniu (nie spełniającym wszystkich warunków całkowitoliczbowości) oraz pełną informację o najlepszych otrzymanych rozwiązaniach spełniających wszystkie warunki całkowitoliczbowości, którą można uzyskać, naciskając klawisz F2.

Zestawienie pełne

Zawiera ponadto informacje o ograniczeniach dotyczących wartości zmiennych decyzyjnych we wszystkich rozwiązywanych zadaniach, rozwiązania optymalne tych zadań oraz numery zadań, na które je podzielono.

Faza 6. Drukowanie rozwiązania

Faza ta jest obecnie nieaktywna.

Faza 7. Zapis rozwiązania o pliku

Zbiorem wynikowym - w zależności od decyzji użytkownika – może być zestawienie pełne lub skrócone. Zbiór ten zostaje zapisany pod podaną przez użytkownika nazwą w katalogu, w którym zainstalowany jest pakiet. Może być wykorzystany do sporządzenia raportu.